



UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA

ASPEK PENGELUARAN UDANG GALAH *Macrobrachium rosenbergii* (de Man) DI PERINGKAT SEMAIAN

ABU BAKAR MAT TAI

FPSS 1991 1

**ASPEK PENGELUARAN UDANG GALAH
Macrobrachium rosenbergii (de Man)
DI PERINGKAT SEMAIAN**

Oleh

ABU BAKAR MAT TAI

**Tesis Dikemukakan Sebagai Memenuhi Keperluan
Untuk Ijazah Master Sains
Di Fakulti Perikanan Dan Sains Samudera
Universiti Pertanian Malaysia**

Mei 1991

**dedikasi
buat isteri tersayang
anizah
dan
seluruh keluargaku**

PENGHARGAAN

Pengarang merakamkan setinggi penghargaan terhadap Ketua Penyelia, Prof. Dr. Ang Kok Jee di atas segala bantuan dan bimbingan di dalam menjayakan kajian ini. Terima kasih juga kepada Penyelia-Penyelia iaitu En. Mohd. Salleh Kamaruddin terutamanya di atas bantuan di dalam menganalisis data-data melalui ujian statistik, dan En. Cheah Sin Hock yang memberikan nasihat teknikal dan komen-komen yang amat membina terhadap draf tesis. Tidak lupa juga kepada Dr. Nik Mustafa Raja Abdullah dari Fakulti Ekonomi dan Pengurusan yang bersedia meneliti dan memberikan tunjukajar di dalam analisis dari aspek ekonomi.

Pengarang juga merakamkan rasa terima kasih yang amat mendalam terhadap En. Zaidi Ismail yang memberikan bantuan sepenuhnya bagi menjayakan eksperimen-eksperimen. Tidak lupa juga kepada kakitangan-kakitangan Unit Penetasan dan Kompleks Kolam, Fakulti Perikanan dan Sains Samudra, UPM terutamanya En. Ayob Ahmadi, En. Ahmad Kimon Suleiman, En. Jasni Md. Yusuff dan En. Azmi Yaacob yang memberikan kerjasama yang amat bermakna.

Akhirnya penghargaan yang tulus ikhlas terhadap isteri pengarang, Puan Anizah Rahmad di atas bantuan terutamanya di dalam kerja-kerja pengolahan dan menaip tesis. Kajian ini adalah dibiayai oleh 'EEC Grant No. TSD A287(MAL)H' dan 'MPKSN 1-07-05-12'.



JADUAL KANDUNGAN

	Mukasurat
PENGHARGAAN.....	iii
SENARAI JADUAL.....	vii
SENARAI RAJAH.....	xi
SENARAI GAMBAR.....	xii
GLOSARI.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
ABSTRACT.....	xvi
 BAB	
I PENGENALAN.....	1
Objektif Kajian.....	8
 II ULASAN BAHAN RUJUKAN.....	11
Kepentingan Peringkat Semaian Udang Galah.....	11
Kesan Penggunaan Anak Udang Galah Semaian Di Kolam Tumbesaran.....	14
Kepentingan Penggunaan Habitat Atau Substrat Buatan.....	15
Kajian-Kajian Terdahulu Di Peringkat Semaian Udang Galah.....	20
Penggunaan Tangki Semaian.....	20
Penggunaan Kolam Semaian.....	24
Penggunaan Sangkar Semaian.....	27

BAB	Mukasurat
III PERALATAN DAN KAEDAH.....	30
Penyediaan Dan Rekabentuk Peralatan.....	30
Tangki Semaian.....	30
Sangkar Semaian.....	32
Kolam Semaian.....	34
Rekabentuk Eksperimen.....	37
Eksperimen Tangki.....	37
Eksperimen Sangkar.....	39
Eksperimen Kolam.....	45
Pemakanan.....	46
Penyediaan Makanan.....	46
Pemberian Makanan.....	48
Pengumpulan Data.....	50
Pensampelan Anak-Anak Udang.....	50
Keadaan Fizikal-Kimia Air.....	51
Analisis Data.....	52
Analisis Ekonomi.....	53
Model Projek Semaian Udang Galah.....	53
Kaedah-Kaedah Penilaian Projek.....	55
IV KEPUTUSAN.....	59
Keputusan-Keputusan Eksperimen.....	59
Eksperimen Tangki.....	59
Eksperimen Sangkar.....	65
Eksperimen Kolam.....	74

BAB	Mukasurat
Keadaan Fizikal-Kimia Air.....	77
Di Tangki-Tangki Semaian.....	77
Di Sekitar Sangkar Semaian.....	79
Di Kolam-Kolam Semaian.....	81
Penentuan Sistem Semaian Yang Terbaik.....	83
Keputusan Analisis Ekonomi.....	85
Anggaran Pendapatan Dari Projek.....	85
Hasil Penilaian Projek.....	86
V PERBINCANGAN.....	88
Pencapaian Keseluruhan Di Tiga Sistem Semaian.....	88
Kesan Pengujian Beberapa Faktor.....	96
Kesan Penambahan Habitat Buatan.....	96
Kesan Pengujian Beberapa Kadar Pelepasan.....	99
Kesan Pengujian Beberapa Faktor Lain Di Sistem Sangkar Dan Tangki.....	103
Keadaan Fizikal-Kimia Air.....	106
Analisis Ekonomi.....	109
VI RUMUSAN DAN SARANAN.....	113
BIBLIOGRAFI.....	120
LAMPIRAN	
A Analisis Ekonomi.....	128
B Keputusan-Keputusan Dari Ujian Statistik.....	144

SENARAI JADUAL

Jadual1		Mukasurat
1	Status Kultur <i>Macrobrachium rosenbergii</i> Di Beberapa Negara.....	3
2	Pengeluaran <i>M. rosenbergii</i> Semaian Daripada Beberapa Kaedah Semaian.....	24
3	Rekabentuk Eksperimen Di Tangki Semaian.....	38
4	Rekabentuk Eksperimen Di Sangkar Semaian.....	42
5	Rekabentuk Eksperimen Bagi Menguji Kesan Saiz Sangkar Yang Berbeza.....	44
6	Rekabentuk Eksperimen Di Kolam Semaian.....	45
7	Ringkasan Keputusan Eksperimen Semaian PL <i>M. rosenbergii</i> Di Tangki.....	61
8	Data Pertumbuhan (Panjang) PL <i>M. rosenbergii</i> Di Eksperimen Tangki.....	62
9	Data Pertumbuhan (Berat) PL <i>M. rosenbergii</i> Di Eksperimen Tangki.....	63
10	Data Kemandirian PL <i>M. rosenbergii</i> Di Eksperimen Tangki.....	64
11	Ringkasan Keputusan Eksperimen Semaian PL <i>M. rosenbergii</i> Di Sangkar.....	68
12	Data Pertumbuhan (Panjang) PL <i>M. rosenbergii</i> Di Eksperimen Sangkar.....	69
13	Data Pertumbuhan (Berat) PL <i>M. rosenbergii</i> Di Eksperimen Sangkar.....	70
14	Data Kemandirian PL <i>M. rosenbergii</i> Di Eksperimen Sangkar.....	71
15	Ringkasan Keputusan Eksperimen Bagi Menguji Kesan Saiz Sangkar Yang Berbeza Terhadap Semaian PL <i>M. rosenbergii</i>	72
16	Pertumbuhan (Panjang) PL <i>M. rosenbergii</i> Di Eksperimen Bagi Menguji Kesan Saiz Sangkar Yang Berbeza.....	72



17	Data Pertumbuhan (Berat) PL <i>M. rosenbergii</i> Di Eksperimen Bagi Menguji Kesan Saiz Sangkar Yang Berbeza.....	73
18	Data Kemandirian PL <i>M. rosenbergii</i> Di Eksperimen Bagi Menguji Kesan Saiz Sangkar Yang Berbeza.....	73
19	Ringkasan Keputusan Eksperimen Semaian PL <i>M. rosenbergii</i> Di Kolam.....	75
20	Data Pertumbuhan (Panjang) PL <i>M. rosenbergii</i> Di Eksperimen Kolam	75
21	Data Pertumbuhan (Berat) PL <i>M. rosenbergii</i> Di Eksperimen Kolam	76
22	Data Kemandirian PL <i>M. rosenbergii</i> Di Eksperimen Kolam.....	76
23	Julat Parameter-Parameter Fizikal-Kimia Air Di Tangki Semaian PL <i>M. rosenbergii</i>	78
24	Julat Parameter-Parameter Fizikal-Kimia Air Secara Keseluruhan Di Sekitar Sangkar Semaian PL <i>M. rosenbergii</i>	80
25	Ringkasan Julat Parameter-Parameter Fizikal-Kimia Air Di Kolam Semaian PL <i>M. rosenbergii</i>	82
26	Perbandingan Data-Data Pengeluaran <i>M. rosenbergii</i> Di Peringkat Semaian Pada Beberapa Kadar Pelepasan.....	92
27	Aturan Penggantian Bagi Projek Semaian Udang Galah.....	132
28	Penyata Aliran Tunai Projek Semaian Udang Galah.....	133
29	Ujian ANOVA 2-Hala Terhadap Min Panjang Akhir Di Kaedah Aliran-Terus.....	145
30	Ujian ANOVA 2-Hala Terhadap Min Panjang Akhir Di Kaedah Pusingan.....	145
31	Ujian ANOVA 2-Hala Terhadap Min Berat Akhir Di Kaedah Aliran-Terus.....	146
32	Ujian ANOVA 2-Hala Terhadap Min Berat Akhir Di Kaedah Pusingan.....	146

33	Ujian ANOVA 2-Hala Terhadap Min Kemandirian Akhir Di Kaedah Aliran-Terus.....	146
34	Ujian ANOVA 2-Hala Terhadap Min Kemandirian Akhir Di Kaedah Pusingan.....	147
35	Beberapa Ujian-T Yang Dijalankan Bagi Membandingkan Di Antara Dua Kaedah.....	147
36	Ujian ANOVA 3-Hala Terhadap Min Panjang Akhir...	148
37	Ujian Majmuk Julat Duncan Berikutan Kedapatan Kesan Interaksi Di Antara Penggunaan Habitat Dengan Kadar Pelepasan.....	148
38	Ujian ANOVA 3-Hala Terhadap Min Berat Akhir.....	149
39	Ujian Majmuk Julat Duncan Berikutan Kedapatan Kesan Interaksi Di Antara Penggunaan Habitat Dengan Kadar Pelepasan.....	149
40	Ujian ANOVA 3-Hala Terhadap Min Kemandirian Akhir.....	150
41	Ujian Majmuk Julat Duncan Berikutan Kedapatan Kesan Interaksi Di Antara Set Sangkar Dengan Kadar Pelepasan Dan Di Antara Penggunaan Habitat Dengan Kadar Pelepasan.....	150
42	Ujian ANOVA 1-Hala Terhadap Min Panjang Akhir Di Eksperimen Bagi Menguji Kesan Saiz Sangkar Yang Berbeza.....	151
43	Ujian ANOVA 1-Hala Terhadap Min Berat Akhir Di Eksperimen Bagi Menguji Kesan Saiz Sangkar Yang Berbeza.....	151
44	Ujian ANOVA 1-Hala Terhadap Min Kemandirian Akhir Di Eksperimen Bagi Menguji Kesan Saiz Sangkar Yang Berbeza.....	151
45	Ujian ANOVA 2-Hala Terhadap Min Panjang Akhir...	152
46	Ujian ANOVA 2-Hala Terhadap Min Berat Akhir.....	152
47	Ujian ANOVA 2-Hala Terhadap Min Kemandirian Akhir.....	153
48	Ujian ANOVA 1-Hala Dan Ujian Majmuk Julat Duncan Terhadap Min Kadar Pertumbuhan Spesifik (Panjang) Di Tangki, Sangkar Dan Kolam.....	154

Jadual**Mukasurat**

49	Ujian ANOVA 1-Hala Dan Ujian Majmuk Julat Duncan Terhadap Min Kadar Pertumbuhan Spesifik (Berat) Di Tangki, Sangkar Dan Kolam.....	155
50	Ujian ANOVA 1-Hala Dan Ujian Majmuk Julat Duncan Terhadap Min Kemandirian Akhir Di Tangki, Sangkar Dan Kolam.....	155

SENARAI RAJAH

Rajah	Mukasurat
1 Bandingan Pencapaian Di Antara Tiga Sistem Bagi Semaian PL <i>M. rosenbergii</i>	84
2 Kesan Penambahan Habitat Buatan Terhadap Kadar Kemandirian PL <i>M. rosenbergii</i> Di Sistem Sangkar, Tangki Dan Kolam.....	97
3 Kesan Pengujian Kadar Pelepasan Terhadap Kadar Pertumbuhan PL <i>M. rosenbergii</i> Di Sistem Sangkar, Kolam Dan Tangki.....	100
4 Kesan Pengujian Kadar Pelepasan Terhadap Kadar Kemandirian PL <i>M. rosenbergii</i> Di Sistem Sangkar, Kolam Dan Tangki.....	102
5 Kesan Pengujian Set Sangkar Yang Berbeza Di Eksperimen Semaian PL <i>M. rosenbergii</i> Dalam Sangkar.....	104

SENARAI GAMBAR

Gambar	Mukasurat
1 <i>Macrobrachium rosenbergii</i> Dewasa Jantan dan Betina.....	2
2 Tangki-Tangki Kacagentian Yang Digunakan Untuk Semaian PL <i>M. rosenbergii</i>	31
3 Tangki-Tangki Kaca Yang Digunakan Untuk Semaian PL <i>M. rosenbergii</i>	31
4 Bentuk-Bentuk Sangkar Yang Digunakan Untuk Semaian PL <i>M. rosenbergii</i>	33
5 Sangkar Yang Dilengkapi Dengan Plastik Hitam Dan Penutup.....	35
6 Kolam-Kolam Yang Telah Dibahagi Dua Yang Digunakan Untuk Semaian PL <i>M. rosenbergii</i>	35
7 Bentuk Tangki Pusingan.....	40
8 Rupabentuk Habitat Buatan Yang Digunakan Di Sistem Tangki Dan Sangkar Semaian.....	41
9 Set A Sangkar-Sangkar.....	43
10 Set B Sangkar-Sangkar.....	43
11 Rupabentuk Habitat Buatan Yang Digunakan Di Kolam Semaian.....	47
12 Salah Sebuah Kolam Semaian Menunjukkan Kincir Air Sedang Beroperasi.....	47
13 Partikel-Partikel Pelet Pada Beberapa Saiz Tertentu Yang Diberikan Kepada PL <i>M. rosenbergii</i>	49

GLOSARI

Anak Udang	-	Merangkumi pasca larva dan juvenil
PL	-	Pasca Larva
FCR	-	Kadar Penukaran Makanan
hp	-	Kuasa Kuda
in	-	Inci
ka	-	Kaki
cm	-	Sentimeter
m	-	Meter
m ² @ m per.	-	Meter Persegi
g	-	Gram
kg	-	Kilogram
ha	-	Hektar
%	-	Peratus
\$	-	Ringgit
¢	-	Sen
<	-	Kurang daripada
>	-	Lebih daripada
ppm	-	Bahagian per Juta
°C	-	Darjah Celsius
mg CaCO ₃ /l	-	Miligram Kalsium Karbonat per Liter
NH ₃ -N	-	Nitrogen-Amonia
O.T.	-	Oksigen Terlarut

Abstrak tesis dikemukakan kepada Senat Universiti Pertanian Malaysia sebagai memenuhi sebahagian dari keperluan untuk Ijazah Master Sains.

**ASPEK PENGELUARAN UDANG GALAH
Macrobrachium rosenbergii (de Man)
DI PERINGKAT SEMAIAN**

Oleh
ABU BAKAR MAT TAI
Mei 1991

Ketua Penyelia : Prof. Dr. Ang Kok Jee, Ph.D.
Fakulti : Perikanan dan Sains Samudera.

Sistem yang sesuai untuk memelihara *M. rosenbergii* di peringkat semaian masih belum dipastikan di masa kini. Oleh itu kajian dijalankan bagi mencari penyelesaiannya. Tiga sistem ternakan (tangki, sangkar dan kolam) diuji kesannya terhadap kadar pertumbuhan dan kemandirian pasca-pasca larva spesies ini. Di setiap sistem, dua faktor utama (habitat buatan dan kadar pelepasan) dikaji. Kadar pelepasan adalah $450/\text{m}^2$ dan $600/\text{m}^2$ untuk tangki, serta $600/\text{m}^2$ dan $1000/\text{m}^2$ untuk sangkar dan kolam. Kesan-kesan dua bentuk tangki (bulat dan empatsegi) dan dua kaedah ternakan (aliran-terus dan pusingan) di tangki, dua set sangkar (pertengahan ruang air dan dasar kolam) dan saiz-saiz sangkar yang berbeza juga dikaji. Pasca-pasca larva seberat kira-kira 0.01 g digunakan untuk eksperimen. Mereka diberi makan diet UPM-P40 pada kadar 20% daripada berat badan setiap hari dan dipelihara di dalam tempoh 4 minggu.

Keputusan daripada kajian menunjukkan pasca-pasca larva *M. rosenbergii* mencapai kadar pertumbuhan dan kemandirian yang lebih baik di sangkar dari di kolam dan di tangki ($P < 0.05$).



Kadar pertumbuhan spesifik di sangkar adalah 83.34% per minggu dan kadar kemandirian adalah 70.54%. Secara am penambahan habitat buatan tidak mempengaruhi kadar pertumbuhan ($P > 0.05$), tetapi ianya berjaya meningkatkan kadar kemandirian di semua keadaan kecuali di kolam yang dimasukkan habitat di mana kadar kemandirian adalah 53.42% berbanding dengan 65.74% di kolam tanpa habitat ($P < 0.05$). Kadar pelepasan yang terbaik untuk pertumbuhan adalah ditemui pada kadar $600/m^2$, tetapi tiada kesimpulan am boleh dibuat terhadap kesannya ke atas kadar kemandirian. Kajian juga mendapati anak-anak udang mencapai kadar pertumbuhan dan kemandirian yang lebih baik apabila dipelihara di dalam sangkar yang mana dasarnya diletakkan di atas dasar kolam ($P < 0.05$). Di eksperimen tangki, kaedah aliran-terus memberikan kadar pertumbuhan yang lebih baik ($P < 0.05$), bagaimanapun tiada perbezaan bererti dari segi kemandirian di antara dua kaedah ($P > 0.05$). Penggunaan saiz sangkar dan bentuk tangki yang berbeza tidak mempengaruhi kadar pertumbuhan dan kemandirian anak-anak udang ($P > 0.05$).

Dari kajian ini adalah disarankan di fasa semaian, pasca-pasca larva Udang Galah sesuai dipelihara pada kadar pelepasan $600/m^2$ dengan penambahan habitat buatan di dalam sangkar yang diletakkan di dasar kolam untuk tempoh satu bulan sebelum dipindahkan ke kolam tumbesaran. Melalui sistem ini, anak-anak udang boleh dikeluarkan secara komersial. Ia memberikan Kadar Pulangan Dalam 51.40%. Ujian Kepekaan menunjukkan projek ini masih menguntungkan walaupun kadar kemandirian dan harga jualan anak-anak udang menurun 10% atau kos pengeluaran meningkat 10%.

Abstract of thesis submitted to the Senate of Universiti Pertanian Malaysia in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science.

**SOME ASPECTS OF GIANT PRAWN
Macrobrachium rosenbergii (de Man)
PRODUCTION IN THE NURSERY PHASE**

By
ABU BAKAR MAT TAI
May 1991

Supervisor : Prof. Dr. Ang Kok Jee. Ph.D.
Faculty : Fisheries and Marine Science

A suitable system for the culture of *Macrobrachium rosenbergii* at the nursery stage is lacking at present. Therefore a study was conducted to find a solution to this problem. Three culture systems (tank, cage and pond) were tested for their effects on growth and survival rates of postlarvae of this species. In each system, two main factors (artificial habitat and stocking rates) were studied. The stocking rates were 450/m² and 600/m² for tank culture, and 600/m² and 1000/m² for cage and pond culture. The effects of two tank shapes (circular and rectangular) and two culture methods (flow-through and recirculating) in tanks, two cage sets (mid water column and pond bottom) and different cage sizes were also studied. Postlarvae weighing about 0.01 g were used for the experiments. They were fed with UPM-P40 diet at the rate of 20% body weight per day and cultured for a period of 4 weeks.

The results from this study showed that postlarvae of *M. rosenbergii* attained better growth and survival in cages



than those in ponds and tanks ($P < 0.05$). The specific growth rate in cages was 83.34% per week and the survival rate was 70.54%. In general, provision of artificial habitats did not influence growth rate ($P > 0.05$). However, artificial habitats increased the survival rates in all cases except in ponds with habitat where the survival rate was 53.42% as compared to 65.74% in ponds without habitats ($P < 0.05$). The best stocking rate was found to be at 600/m² for growth while no general conclusion could be made on their effects on survival. The study also indicated that juvenile prawns registered better growth and survival when cultured in cages where the bottom was placed on the pond bottom ($P < 0.05$). In the tank experiments, the prawns cultured in the flow-through tanks showed better growth ($P < 0.05$), however, there was no significant difference in survival between the two methods ($P > 0.05$). The use of different cage sizes and tank shapes did not influence growth and survival rates of the juveniles ($P > 0.05$).

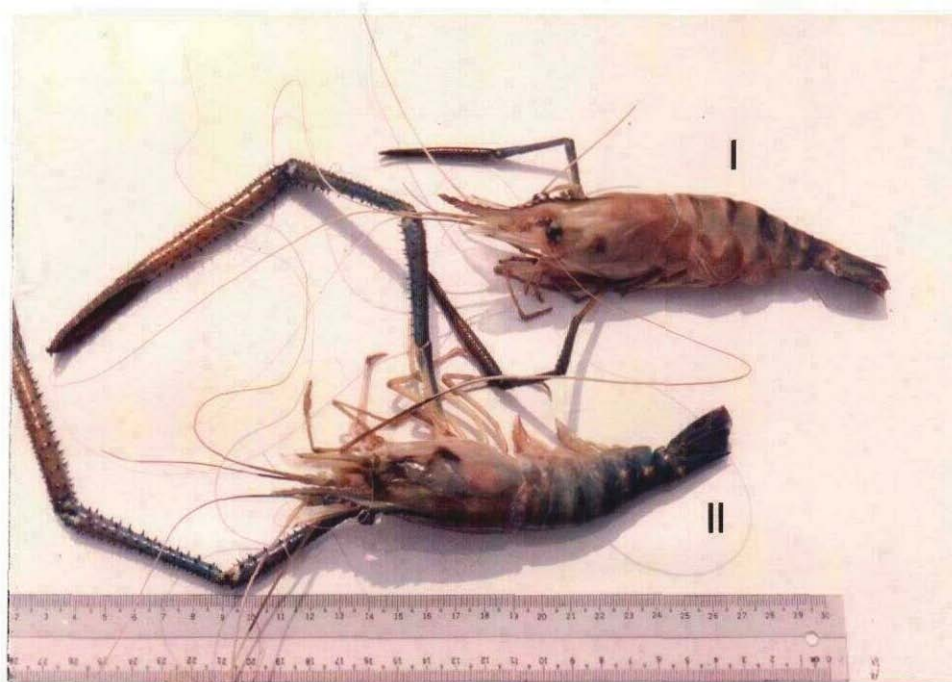
From this study it is recommended that at the nursery stage, Udang Galah postlarvae should be cultured in cages provided with artificial habitat and placed at the pond bottom with stocking rate of 600/m² for a period of one month before they are transferred to grow-out ponds. Using this system, juvenile prawns can be viably produced commercially and an Internal Rate of Return of 51.40% is attainable. The Sensitivity Test showed that this project was still viable if the survival rate and the selling price of juveniles decreased by 10% or that the production cost increases by 10%.

BAB I

PENGENALAN

Apabila memperkatakan tentang udang, apa yang seringkali dibayangkan adalah mengenai udang laut, tetapi sebenarnya terdapat berjenis-jenis udang yang hidup di air tawar. Sejauh ini yang terbaik di antaranya adalah udang gergasi air tawar, *Macrobrachium rosenbergii* (Gambar 1) yang terdapat di sekitar daerah Indo-Pasifik (Bardach *et al.*, 1972). Udang ini sebenarnya berasal daripada kawasan Asia Tenggara dan Selatan, di sebahagian Oceania serta di beberapa Kepulauan Pasifik. Ianya kini ditenak di dalam kuantiti yang agak besar di kebanyakan negara iaitu meliputi Hawaii, Honduras, Mauritius, Taiwan dan Thailand; manakala di beberapa negara yang lain seperti Costa Rica, Filipina, Indonesia, Israel, Malaysia, Mexico dan Zimbabwe, penternakannya semakin meluas (New dan Singholka, 1982).

Menurut Ling dan Costello (1979), Malaysia adalah merupakan 'tempat lahir' penternakan *Macrobrachium rosenbergii* dan sehingga 1976 masih lagi mendahului negara-negara Asia lain di dalam bidang pengembangan. Kenyataan mereka ini adalah berikutan kejayaan yang dilakukan di Institut Penyelidikan Perikanan Pulau Pinang pada tahun 1961, yang menemui paras saliniti yang tertentu adalah merupakan keperluan asas



Gambar 1. *Macrobrachium rosenbergii* Dewasa
I Betina
II Jantan

untuk larva *Macrobrachium rosenbergii* hidup dan membesar pada peringkat awal kehidupannya. Dalam tempoh 10 tahun kemudiannya, minat di dalam penternakan udang air tawar telah tersebar ke seluruh dunia di mana kerja-kerja penyelidikan dan pengembangan telah dimulakan secara praktikal di seluruh Asia dan negeri-negeri Timur Jauh, di beberapa Wilayah Oceania dan Micronesia, di beberapa negeri di Amerika Selatan dan Utara serta juga di beberapa negeri di Afrika, Eropah dan Timur Tengah. Bagaimanapun menurut Shang (1982), di masa ini Thailand diikuti oleh Taiwan dan Hawaii adalah mendahului negara-negara lain di dalam penternakan udang ini secara komersial (Jadual 1).

Jadual 1

Status Kultur *Macrobrachium rosenbergii*
Di Beberapa Negara

Negara	Jenis Kultur	Data Pengeluaran Komersial
Bangladesh	Program penetasan dan pengeluaran kolam	Tiada
Burma	Penetasan secara eksperimen	Tiada
Guam	Percubaan ternakan secara eksperimen	Tiada
Hawaii	Ternakan secara komersial	126 hektar kolam-kolam 136 tan udang (1980)
India	Penetasan secara eksperimen	Tiada
Indonesia	Penetasan dan tumbesaran	Tiada
Israel	Ternakan secara eksperimen	Tiada

Jadual 1
(Sambungan)

Jepun	Penetasan di makmal	Tiada
Kampuchea	Penetasan di makmal	Tiada
Laos	Ternakan secara eksperimen	Tiada
Malaysia	Pengembangan hatcheri	Tiada
Mauritius	Penetasan dan tumbesaran	17 hektar kolam-kolam mengeluarkan 10 tan per tahun
Mexico	Penetasan dan tumbesaran	Tiada
Palau	Ternakan secara eksperimen	Tiada
Puerto Rico	Ternakan secara komersial	9 hektar kolam-kolam
Sri Lanka	Perancangan hatcheri dan kolam tumbesaran	Tiada
Tahiti	Ternakan secara eksperimen	Tiada
Taiwan	Ternakan secara komersial	18 juta PL, 30 ladang- ladang ternakan, 165 hektar kolam-kolam, 65 tan udang (1980)
Thailand	Ternakan secara komersial	26 juta PL, 455 ladang -ladang ternakan, 375 hektar kolam-kolam, 350 tan udang (1980)
United Kingdom	Penetasan di makmal	Tiada
United States	Ternakan secara komersial	20 hektar kolam-kolam 14 tan udang (1981)
Vietnam	Perancangan hatcheri	Tiada
W. Samoa	Ternakan secara komersial	Tiada
=====		
Punca : Shang (1982)		

Di Malaysia, *Macrobrachium rosenbergii* yang dikenali dengan nama tempatan sebagai udang galah, tersebar secara meluas. Ianya terdapat di air tawar dan payau, dan mendiami kebanyakan sungai-sungai. Ianya juga terdapat di tasik-tasik, takungan-takungan air, bekas-bekas lombong, terusan pengairan dan juga di beberapa sawah padi (Ling dan Merican, 1961). Mereka juga telah melaporkan bahawa semenjak awal 1960'an, kepopularan udang galah meningkat dengan pesat, menjadikan permintaannya melebihi daripada bekalan yang diperolehi daripada kawasan semulajadi. Lee (1982) melaporkan disebabkan nilai komersialnya yang tinggi, ianya ditangkap secara intensif daripada kawasan-kawasan semulajadi ini. Menurutnya lagi, permintaan bagi udang ini di Malaysia makin meningkat semenjak 1972 hingga kini; manakala bekalannya tidak seimbang dan makin menurun. Atas sebab inilah, udang galah mendapat perhatian di dalam perusahaan akuakultur masa kini. Cheah *et al.*, (1987) melaporkan bahawa udang galah kini merupakan spesies penting di dalam akuakultur air tawar, manakala Ong (1985) menyenaraikan spesies ini sebagai keutamaan di dalam ternakan air tawar di Malaysia.

Sebenarnya minat di dalam penternakan secara komersial terhadap udang galah adalah meningkat secara mantap semenjak kitaran hidupnya dilaporkan oleh Ling (1962). Beliau merupakan yang pertama memelihara udang galah di dalam keadaan yang terkawal, yang merangkumi seluruh kitaran hidupnya. Teknik

larvikulturnya telah diubahsuai untuk pengeluaran pasca larva secara besar-besaran (Fujimura, 1966), yang mana dengan ini membolehkan ternakan udang galah dijalankan secara komersial di kolam-kolam (Fujimura dan Okamoto, 1972). Di Malaysia umpamanya, penghasilan udang galah daripada kolam-kolam tumbesaran mencapai sekurang-kurangnya 710 kg/ha/pusingan atau 2130 kg/ha/tahun (Tiensongrusmee, 1983). Manakala Ang (1987) melaporkan pengeluaran daripada kolam-kolam semi-intensif di antara 701.4 kg/ha hingga 993.2 kg/ha.

Sehingga kini, kaedah-kaedah pengeluaran anak benih udang galah dan teknik-teknik pemeliharaan larva dan pasca larva telah banyak dilaporkan dengan jayanya di Malaysia (Ling dan Merican, 1961; Ling, 1962, 1969; Cheah dan Ang, 1979; Ong dan Pang, 1982; Lee, 1982; Aniello dan Singh, 1982; Ong, 1983; Ang dan Cheah, 1986; Hambal, 1986 serta Ang *et al.*, 1989b). Begitu juga pemeliharaan dan penghasilan di kolam-kolam tumbesaran dari beberapa aspek telah juga dilaporkan oleh beberapa penyelidik di Malaysia; di antaranya Ling (1962, 1969), Lee dan Barlow (1977), Ong dan Pang (1982), Tiensongrusmee (1983), Ang (1987) serta Ang *et al.*, (1989a). Sebaliknya terlalu sedikit kerja-kerja penyelidikan di peringkat semaian dilaporkan di Malaysia. Hingga kini hanya Chin *et al.* (1990) melaporkan secara khusus hasil penyelidikan menggunakan sangkar semaian terhadap udang galah. Manakala beberapa laporan lain hanya menyatakan secara ringkas mengenai teknik-teknik semaian yang

digunakan iaitu menggunakan tangki semaian (Ong dan Pang, 1982) dan kolam semaian (Lee, 1982; Tien songrusmee, 1983).

Ling (1969) menyatakan bahawa sistem semaian adalah merupakan satu langkah di antara fasa hatcheri dan fasa tumbesaran. Beliau mencadangkan penggunaan tangki konkrit yang dimasukkan lumpur di dasarnya dan juga dimasukkan berbagai substrat atau habitat semulajadi untuk pemeliharaan anak-anak udang bagi tempoh 2 bulan sehingga mencapai saiz lebih kurang 5 cm (kira-kira 2 g), sebelum dipindahkan ke kolam tumbesaran.

Penggunaan sistem semaian ternyata membolehkan pengeluaran anak-anak udang yang lebih besar untuk dimasukkan ke kolam-kolam tumbesaran (Smith dan Sandifer, 1979a) dan menurut beberapa penyelidik lain, pemeliharaan di peringkat semaian adalah bermanfaat di atas beberapa alasan seperti berikut:

1. Pemeliharaan di peringkat semaian membolehkan pengurusan yang lebih teliti dilakukan bagi memastikan kadar kemandirian yang tinggi dicapai di peringkat di mana anak-anak udang ini terlalu terdedah kepada pemangsaan dan keadaan persekitaran yang lasak (Mulla dan Rouse, 1985).
2. Anak udang adalah lebih besar dan ini membolehkan pengiraan yang lebih tepat dijalankan bagi tujuan pelepasan ke kolam-kolam tumbesaran (Mulla dan Rouse, 1985).
3. Kadar pelepasan yang tinggi yang digunakan di peringkat semaian menghasilkan penggunaan makanan dan ruang yang lebih cekap (Mulla dan Rouse, 1985).
4. Memberi peluang bagi tujuan mengasingkan anak-anak udang yang lemah ataupun perlahan pertumbuhannya, sebelum dipindahkan ke kolam-kolam tumbesaran (Ling, 1962; Sandifer dan Smith, 1975).